

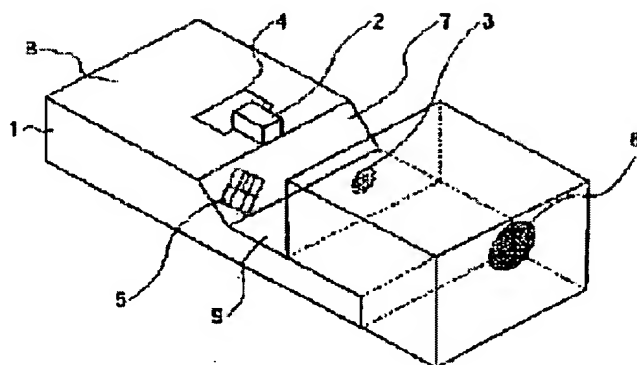
SEMICONDUCTOR-INTEGRATED LIGHT RECEIVING AND EMITTING DEVICE

Patent number: JP11283269
Publication date: 1999-10-15
Inventor: YAMAUCHI KIYOSHI
Applicant: SONY CORP
Classification:
- international: G11B7/135
- european:
Application number: JP19980079827 19980326
Priority number(s): JP19980079827 19980326

Report a data error here

Abstract of JP11283269

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of components and the thickness of a light receiving and emitting device by forming light emitting and light receiving elements on the first surface and on the inclined surface of an integrated circuit substrate on which the first surface and a second surface that is lower than the first surface are connected by the inclined surface, making the emitted light beams from the light emitting element incident on an optical medium through a prescribed optical path and providing a spectroscopic means which makes the reflected light beams from the medium incident on the light receiving element. **SOLUTION:** A step is formed on a silicon substrate (PDIC). A light receiving element 5 is provided on a PDIC inclined surface 7 between a PDIC first surface 8 and a PDIC second surface 9. A semiconductor light emitting element 2 is formed on the surface 8. An optical block, which is transparent and has a parallel planar shape, is formed on the optical axis of the laser light beam emitting direction of the element 2. A grating 3 is formed on one of the surfaces of the block and a hologram 6 is formed on the other surface. Thus, parallel laser light beams are emitted from the element 2 to the PDIC 1 without losing the cross section of the beams, and a beam splatter is not required.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283269

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-79827

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 山内 淨

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

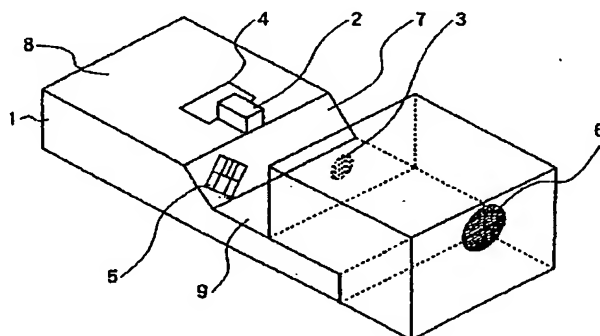
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 半導体集積受発光装置

(57) 【要約】

【課題】ビームスプリッター等の構成部品が不要であり、部品点数が削減され、薄型化、小型化、軽量化された半導体集積受発光装置を提供する。

【解決手段】第1面と、前記第1面より低い位置に第2面とを有するシリコン基板 (P D I C) 1 の第1面 8 端部に半導体発光装置 (レーザダイオード) 2 が形成され、レーザダイオード 2 は P D I C 1 と平行にレーザ光を出射し、前記レーザ光は反射ミラー 1 0 および対物レンズ 1 1 を介して光ディスク 1 2 上に集光され、光ディスク 1 2 において反射され、ホログラム 6 により回折されて前記 P D I C 1 に戻り、P D I C 1 の第1面と第2面を連結する傾斜面 (段差面) 7 に形成された受光素子 5 に入射してレーザ光強度の読み取りが行われる横出射型の半導体集積受発光装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1面と、前記第1面より低い位置に第2面とを有し、前記第1面と前記第2面の間は、傾斜面により連結されている集積回路基板と、前記第1面上に形成された発光素子と、前記傾斜面に形成された受光素子と、前記発光素子から出射される光を、所定の光路を経て光学媒体に入射させ、前記光学媒体からの反射光を、前記受光素子に入射させる分光手段とを有する半導体集積受光装置。

【請求項2】前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を、所定の角度をもって任意の数の光束に分光する回折格子と、前記光学媒体からの反射光を、回折により前記受光素子に入射させるホログラムとを有する請求項1記載の半導体集積受光装置。

【請求項3】前記回折格子と前記ホログラムは、光を透過する材料から形成された多面体の対向する面上に配置され、前記回折格子は、前記集積回路基板の第2面上に形成されている請求項2記載の半導体集積受光装置。

【請求項4】前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を集光して、光学媒体に入射させる光学素子を有する請求項3記載の半導体集積受光装置。

【請求項5】前記光学素子は、位置調節が可能である対物レンズである請求項4記載の半導体集積受光装置。

【請求項6】前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を正反射（鏡面反射）して、光学媒体に入射させる反射ミラーを有する請求項3記載の半導体集積受光装置。

【請求項7】前記発光素子は、シリコン基板上に形成されたレーザダイオードである請求項3記載の半導体集積受光装置。

【請求項8】第1面と、前記第1面より低い位置に第2面とを有し、前記第1面と前記第2面の間は、傾斜面により連結されている集積回路基板と、前記第1面上に形成された発光素子と、前記傾斜面に形成された受光素子と、前記発光素子から出射される光を、所定の光路を経て光記録媒体に入射させ、前記光記録媒体からの反射光を、前記受光素子に入射させる分光手段と、前記受光素子に入射する光強度の変化により、前記光記録媒体の情報の読み出しを行う信号検出手段とを有する半導体集積受光装置。

【請求項9】前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を、所定の角度をもって任意の数の光束に分光する回折格子と、前記光記録媒体からの反射光を、回折により前記受光素子に入射させるホログラムとを有する請求項8記載の半導体集積受光装置。

【請求項10】前記回折格子と前記ホログラムは、光を

透過する材料から形成された多面体の対向する面上に配置され、前記回折格子は、前記集積回路基板の第2面上に形成されている請求項9記載の半導体集積受光装置。

【請求項11】前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を集光して、光記録媒体に入射させる光学素子を有する請求項10記載の半導体集積受光装置。

【請求項12】前記光学素子は、位置調節が可能である対物レンズである請求項11記載の半導体集積受光装置。

【請求項13】前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を正反射（鏡面反射）して、光記録媒体に入射させる反射ミラーを有する請求項10記載の半導体集積受光装置。

【請求項14】前記発光素子は、シリコン基板上に形成されたレーザダイオードである請求項10記載の半導体集積受光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の光学媒体に対して光照射により読み取りを行う光ピックアップ装置等に適用される半導体集積受光装置に関し、特に、光ディスク面にレーザビームを照射し、反射されて戻るレーザ光の強度変化によりデータの読み出しが行われる半導体集積受光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】以下に、従来の半導体集積受光装置の一例を図7を参照して説明する。シリコンの単結晶を切り出した基板であるPDIC（Photo Diode IC）1の上部に受光素子5が形成されている。PDIC1の上部に、PDIC1と同様にシリコンの単結晶を切り出して形成されたPINダイオード13が設置されている。PINダイオード13上面、あるいはビームスプリッター14を用いて出射レーザ光の一部を反射させることにより、レーザ光を入射させることができる位置に、出射レーザ光強度をモニターしてレーザのパワーコントロールを行うためのAPC（Automatic Power Control）用受光素子4が組み込まれている。

【0003】図7には、ビームスプリッター14を用い、レーザダイオード2の出射方向の基板（PDIC）1上にレーザパワーコントロール用受光素子4を設けた例を示す。PINダイオード13の上部に、半導体発光装置であるレーザダイオード2が形成されており、PINダイオード13はLOP（Laser on Photo Diode）とも呼ばれる。レーザダイオード2は、PDIC1に対して平行にレーザ光を出射するように設置される。

【0004】PDIC1上には、レーザダイオード2から出射されるレーザ光の光軸上に、ビームスプリッター

14が形成されている。ビームスプリッター14は上面に反射膜15を有し、一本の光軸を任意の割合で、任意の角度に反射するビームスプリッター面16を内部に有する。ビームスプリッター面16は、出射レーザ光の光軸に対し45°傾斜するように配置されている。ビームスプリッター14上面の反射膜15は、レーザ光の光軸と平行であってもよいが、図7には、レーザ光の光軸に対して所定の角度を有する反射膜15が設置されている場合を示した。反射膜15の下の任意の位置のPDIC1上に前記受光素子5が形成されている。

【0005】光軸のビームスプリッター14延長上には、一本の光束を任意の本数の光束に分割するためのグレーティング3およびホログラム6が設置されている。グレーティング3とホログラム6は、透明板の表面上に、ある形状の縞（溝）が形成してあり、その縞によりレーザ光がある角度で任意の数に分光される。

【0006】上記の構造の横出射型半導体集積受発光装置においては、レーザダイオード2から出射されたレーザ光はビームスプリッター14に入射する。入射したレーザ光は一部ビームスプリッター面16において反射し、出射レーザ光の光軸と一致する入射光は、レーザ光出射方向に対して90°の角度でPDIC1の方向に進

行する。この直接反射光はフロントAPC用受光素子4に入射し、出射レーザのモニター光として利用される。【0007】ビームスプリッター面16を透過したレーザ光は、ビームスプリッター14を透過後、グレーティング3およびホログラム6により、ある角度を持った数本のレーザ光に分光される。分光されたレーザ光のうち、出射レーザ光の光軸と一致する方向に進行するレーザ光は、反射ミラー10により光ディスク方向に向かって90°反射する。反射されたレーザ光は対物レンズ11により光ディスク12上に集光される。レーザ光の光ディスク12からの反射光には、光ディスク12に記録されている信号成分が含まれる。

【0008】すなわち、光ディスク12上に形成されたビットにレーザ光が照射されたときは、反射光は入射光との位相差により減衰され低いレベルとなり、ビット以外の部分にレーザ光が照射されたときは、入射光の大部分が反射され高いレベルとなる。受光素子により反射光の強弱を電圧に変換することにより光ディスク12上に記録された信号成分を読み取ることができる。

【0009】光ディスク12上で結像されたレーザ光は光ディスク上で反射され、反射レーザ光（戻りレーザ光）は、再び対物レンズ11を透過して反射ミラー10で屈曲される。屈曲されたレーザ光はホログラム6により、0次光と回折光に数分割される。さらに、戻りレーザ光はビームスプリッター14に入射し、ビームスプリッター面16において一定の割合で反射する。出射レーザ光の光軸と一致する方向に進行する戻りレーザ光は、ビームスプリッター面16に対して90°の方向に反射

されて、ビームスプリッター14上面の任意の角度を持った反射膜15に入射する。

【0010】反射膜15において反射されたレーザ光は、PDIC1上に形成された受光素子5により検出される。受光素子5においては、レーザ光のビームスポット径、位置変化等を検知し、光ディスク12に記録されたデータの読み取りを行う。ホログラム6による回折角を適切に調整することにより、0次光と±1次回折光の3ビームを同時に別個に検出し、情報信号（RF）、フォーカスエラー信号（FE）およびトラッキングエラー信号（TE）の検出を行うことが可能となる。

【0011】RF信号はRFアンプにより再生系の信号処理回路に出力される。フォーカスエラー信号は、例えばフーコー法により得られ、対物レンズを光軸方向に移動させるためのフォーカスアクチュエータの駆動に用いられる。トラッキングエラー信号は、例えば3ビーム法により得られ、対物レンズを光ディスクの半径方向に移動させるためのトラッキングアクチュエータの駆動に用いられる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、レーザダイオードから出射されるレーザビームは、ある程度拡がる性質を有するため、上記の従来の横出射型半導体集積受発光装置においては、PDIC上に直接発光素子を設置するとレーザビームの一部（辺縁部）がPDICに当たって欠損したビーム断面となり、レーザビームのスポット全域を受光素子5に入射することができなくなる。したがって、レーザダイオード2はPINダイオード（LOP）上に設置する必要がある。

【0013】また、レーザの入射方向と受光素子面が90°をなしているため、レーザ光を屈曲させて受光素子に入射させるためのビームスプリッター14が必要である。このように、上記の従来の横出射型半導体集積受発光装置は、LOPおよびビームスプリッターが必須であり、部品点数の削減による低コスト化、軽量化および装置の小型化を図る上で不利である。

【0014】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、従って本発明は、ビームスプリッターおよびPINダイオードが不要であり、従来の半導体集積受発光装置に比較して構成部品が少なく、レーザ出射方向に対して、より薄型化された半導体集積受発光装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の半導体集積受発光装置は、第1面と、前記第1面より低い位置に第2面とを有し、前記第1面と前記第2面の間は、傾斜面により連結されている集積回路基板と、前記第1面上に形成された発光素子と、前記傾斜面に形成された受光素子と、前記発光素子から出射される光を、所定の光路を経て光学媒体に入射させ、前記

10

20

30

40

50

光学媒体からの反射光を、前記受光素子に入射させる分光手段とを有することを特徴とする。

【0016】本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を、所定の角度をもって任意の数の光束に分光する回折格子と、前記光学媒体からの反射光を、回折により前記受光素子に入射させるホログラムとを有することを特徴とする。

【0017】本発明の半導体集積受発光装置は、さらに好適には、前記回折格子と前記ホログラムは、光を透過する材料から形成された多面体の対向する面上に配置され、前記回折格子は、前記集積回路基板の第2面上に形成されていることを特徴とする。

【0018】本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を集光して、光学媒体に入射させる光学素子を有することを特徴とする。本発明の半導体集積受発光装置は、さらに好適には、前記光学素子は位置調節が可能である対物レンズであることを特徴とする。

【0019】本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を正反射（鏡面反射）して、光学媒体に入射させる反射ミラーを有することを特徴とする。また、本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記発光素子は、シリコン基板上に形成されたレーザダイオードであることを特徴とする。

【0020】以上により、発光素子から出射される光は、集積回路基板の上段面（図1の8に対応）端部に形成された発光素子から水平方向に出射されることになるため、出射光の一部が集積回路基板に当たって、光束断面が欠損するのを防ぐことができる。したがって、レーザパワーコントロール用受光素子であるPINダイオード（LOP）の上部にレーザダイオードを設置する、従来型の横出射型半導体集積受発光装置に比較して、大幅に薄型化されたパッケージを作製することが可能となる。

【0021】さらに、本発明の半導体集積受発光装置においては、上記のように上段と下段との間の段差面に受光素子を形成することにより、光の入射方向と受光素子面が同一方向で鋭角をなす配置となる。これにより、レーザ光の入射方向と受光素子面が90°をなす従来型の横出射型半導体集積受発光装置と異なり、戻り光を受光素子に入射させるためのビームスプリッターが不要となる。したがって、部品点数の削減による低コスト化、軽量化および装置の小型化が可能となり、組み立て工程数も削減される。

【0022】また、本発明の半導体集積受発光装置においては、従来の半導体集積受発光装置と同様に、ホログラムの回折角を適切に調整することにより、0次光と±1次回折光の3ビームを同時に別個に検出し、情報信号

(RF)、フォーカスエラー信号(FE)およびトラッキングエラー信号(TE)の検出を行うことが可能であるが、本発明の半導体集積受発光装置においては、段差を有する集積回路基板を用いることにより、比較的簡単なプロセスで受光素子や光学素子等を集積化でき、装置を小型化することができる。

【0023】また、上記の目的を達成するため、本発明の半導体集積受発光装置は、第1面と、前記第1面より低い位置に第2面とを有し、前記第1面と前記第2面の間は、傾斜面により連結されている集積回路基板と、前記第1面上に形成された発光素子と、前記傾斜面に形成された受光素子と、前記発光素子から出射される光を、所定の光路を経て光記録媒体に入射させ、前記光記録媒体からの反射光を、前記受光素子に入射させる分光手段と、前記受光素子に入射する光強度の変化により、前記光記録媒体の情報の読み出しを行う信号検出手段とを有することを特徴とする。

【0024】本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を、所定の角度をもって任意の数の光束に分光する回折格子と、前記光記録媒体からの反射光を、回折により前記受光素子に入射させるホログラムとを有することを特徴とする。

【0025】本発明の半導体集積受発光装置は、さらに好適には、前記回折格子と前記ホログラムは、光を透過する材料から形成された多面体の対向する面上に配置され、前記回折格子は、前記集積回路基板の第2面上に形成されていることを特徴とする。

【0026】本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を集光して、光記録媒体に入射させる光学素子を有することを特徴とする。本発明の半導体集積受発光装置は、さらに好適には、前記光学素子は位置調節が可能である対物レンズであることを特徴とする。

【0027】本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記分光手段は、前記発光素子から出射される光を正反射（鏡面反射）して、光記録媒体に入射させる反射ミラーを有することを特徴とする。また、本発明の半導体集積受発光装置は、好適には、前記発光素子は、シリコン基板上に形成されたレーザダイオードであることを特徴とする。

【0028】これにより、レーザ光はシリコン基板の上段面（図1の8に対応）端部に形成されたレーザダイオードから水平方向に出射されることになるため、レーザ光の一部がPDIに当たって、レーザビーム断面が欠損するのを防ぐことができる。したがって、レーザパワーコントロール用受光素子であるPINダイオード（LOP）の上部にレーザダイオードを設置する、従来型の横出射型半導体集積受発光装置に比較して、大幅に薄型化されたパッケージを作製することが可能となる。

【0029】また、本発明の半導体集積受発光装置においては、シリコン基板からなる集積回路基板に段差を設け、上段の第1面と下段の第2面との間を傾斜面により連結し、段差面（傾斜面、図1の7に対応）に受光素子を形成する。段差面（傾斜面）はエッチングにより形成することができ、特に異方性エッチングを行う必要はなく、ミラー面等の光学面である必要もないため、簡便かつ安価に加工を行うことができる。これにより、シリコン基板に直接、発光素子を設置することになり、従来型の半導体集積受発光装置に比較して薄型のパッケージとすることが可能である。

【0030】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の半導体集積受発光装置の実施の形態について、図面を参照して下記に説明する。半導体発光装置として、レーザダイオードを用いる場合について例示する。

【0031】図1は、本実施形態の横出射型半導体集積受発光装置の概略斜視図である。集積回路基板PDIC1には段差が形成されており、上段基板面8と下段基板面9との間の段差面7に、受光素子5が設置されている。PDIC1上段面8に発光素子であるレーザダイオード2が形成されており、図2に示すようにレーザダイオード2からPDIC1と平行にレーザ光Lが出射される。

【0032】レーザダイオード2のレーザ光出射方向の光軸上に、ガラスあるいはプラスチックからなる透明な平行平板状の光学ブロックが形成されている。前記光学ブロックの一方の面にはグレーティング3が、他方の面にはホログラム6が、通常、貼着により形成されている。出射されたレーザ光はグレーティング3を透過し、所定の角度をもった3本のレーザ光に分割される。これらの3本のレーザ光は反射ミラー10によって反射されて対物レンズ11に入射し、対物レンズ11により光ディスク12上に集光される。

【0033】光ディスク12において反射された各レーザ光は、反射ミラー10により90°反射され半導体集積受発光装置方向に屈曲する。レーザ光はホログラム6に入射し、これによりさらに3本に分割され、段差面7の任意の位置に形成されている受光素子5方向に屈曲されて、受光素子5に入射する。これらの合計6本のレーザ光のうち、両側の各2本のレーザ光を図3に示すようにPDIC1基板1の段差面7に形成された受光素子5に入射する。

【0034】この場合、ホログラム6による回折角を大きくすることにより、受光素子5に対し、各2本のレーザ光を十分に分離してスポットS1～S5として入射させることができる。スポットS1～S5において、それぞれ信号の検出が行われる。ホログラム6による回折角を大きくするには、ホログラム6上に形成される溝のピッチを小さくし、入射光の波長以下とする。ホログラム

素子の材料としては、屈折率を上げるために種々の金属材料が混入された高屈折率基板が用いられ、溝の形成は反応性イオンエッチング等の方法により行われる。

【0035】受光素子5においては、レーザ光のスポット径、位置変化等を検出し、フォーカスエラー信号(FE)、トラッキングエラー信号(TE)および光ディスクに記録された情報信号(RF)の読み取りが行われる。これらの信号の取り出しは、それぞれ周知の方法によることができる。

【0036】光ディスクと対物レンズの上下振れ（光軸方向のずれ）によって生じるフォーカスエラーの検出は、フーコー法と呼ばれる方式によって行うことができる。図3に示すように、5分割された受光素子において5分割フォトダイオード(PD)の各セグメントからの出力をS1、S2、S3、S4およびS5とする。中央部のD2、D3において得られる信号S2、S3から、フォーカスエラー信号(FE)は、 $FE = S2 - S3$ の演算により得られる。

【0037】フォーカスエラー信号の検出について詳細に説明する。図4に示すように、信号ディスク上のビットによる変調を受けた反射光は、対物レンズを透過し、さらにホログラムによって回折され1次回折光として5分割フォトダイオードに導かれる。ホログラムは格子周期の異なる2つの領域からなり、主ビームの反射光はその一方の領域に入射して光検出部D2、D3の分割線上に集光され、他方の領域に入射したビームは光検出部D4上に集光される。ジャストフォーカスでない場合、受光素子に集光されるビームは図5(b)または図5(c)のように半円形をした集光状態となる。左右のレーザ光の焦点はジャストフォーカスの状態において図5(a)に示すように左右均等な集光状態となる。また、副ビームの反射光はそれぞれ光検出部D1、D5上に集光される。

【0038】これらの集光ビームはディスク上のビームの集光状態に応じて図5(b)および図5(c)に示したように変化する。したがって、S2およびS5の相対的变化を検出することによりフォーカスエラー信号が得られる。フォーカスエラー信号はRFアンプからフォーカスアクチュエータに対してフォーカサーボ信号として出力される。フォーカスアクチュエータの駆動により、対物レンズの光軸方向の移動すなわち位置調整が行われる。

【0039】光ディスク上の対象となるビットと対物レンズとの半径方向の相対的位置ずれにより生じるトラッキングエラー信号の検出は、周知の3ビーム法によって行うことができる。図3に示すように、5分割された受光素子の両端部において得られた信号すなわちS1、S5から $TE = S1 - S5$

の演算によりトラッキングエラー信号(TE)が得られる。

【0040】トラッキングエラー信号の検出について詳細に説明する。図6(a)～図6(c)は、光ディスクの同一トラック上のビットP列に対して、図2で説明したグレーティングによって分割された3本のビームスポットSb1、Sb2、Sb3が照射されている状態を示す。

【0041】光ディスクに照射され、反射された3本のビームは前述したように6本のビームとなって戻ってくるが、これらのうち光ディスクに向かった3本のビームが、それぞれ2本に分割されて戻った各両サイドのビーム(図3におけるスポットS1、S5)を用いて検出される。

【0042】すなわち、図6(a)に示すオントラックの状態においては図3のスポットS1、S5が、例えば同一の明るさとなりトラッキングエラー信号は検出されない。これに対し、図6(b)または図6(c)に示すオフトラックの状態においては、例えば、図3のスポットS1およびS6の明るさが大もしくは小、S3およびS4の明るさが小もしくは大となり、トラッキングエラー信号はRFアンプからトラッキングアクチュエータに対してトラッキングサーボ信号として出力される。トラッキングアクチュエータの駆動により、対物レンズの半径方向の移動すなわち位置調整が行われる。

【0043】また、情報信号RFの検出は図3におけるスポットS2、S3およびS4の信号の和によって検出できる。すなわち、

$$RF = S2 + S3 + S5$$

の演算によりRFが得られる。RF信号はRFアンプにより再生系の信号処理回路に出力される。

【0044】本発明の横出射型半導体集積受発光装置は、上記の実施の形態に限定されない。例えば、本発明の装置に用いられる透過型ホログラムにおいて、空気とホログラム表面との臨界面で発生するレーザー光の反射損失を軽減するため、ホログラムに反射防止膜を形成してもよい。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0045】

【発明の効果】本発明の半導体集積受発光装置によれ

ば、PDICに段差を設けることにより、レーザービーム断面を欠損させずに、レーザーダイオードからPDICに対して平行にレーザー光を出射させることが可能となる。また、PDICの段差面(傾斜面)に受光素子を設けることにより、受光素子面がレーザーの光軸方向とほぼ一致し、ビームスプリッターが不要となる。したがって、部品点数が削減されるため、製造工程が簡略化され、また、装置の薄型化、小型化、軽量化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の横出射型半導体集積受発光装置の概略斜視図である。

【図2】本発明の横出射型半導体集積受発光装置を用いた光ピックアップ装置の構成図を示す。

【図3】本発明の受光素子の一例を示す構成図、および受光素子において得られる信号の例である。

【図4】本発明の半導体集積受発光装置におけるフォーカスエラー信号の検出方法を示す図である。

20 【図5】本発明の半導体集積受発光装置の受光素子に入射するレーザースポットの状態を表す図である。(a)は光ディスクの位置が適正である場合、(b)は光ディスクの位置が遠すぎる場合、(c)は光ディスクの位置が近すぎる場合である。

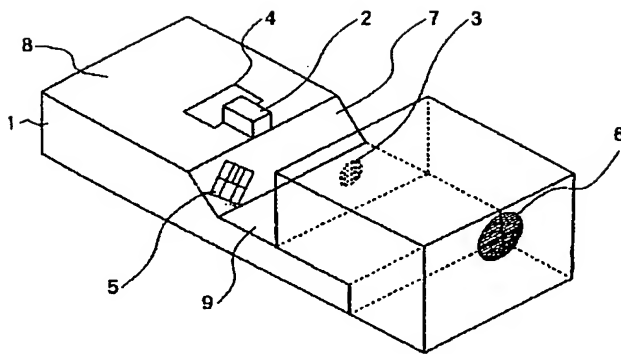
【図6】本発明の半導体集積受発光装置において、光ディスク上に集光されるレーザー光の焦点の状態を表す図である。(a)は焦点が光ディスク上でオントラック状態の場合、(b)は焦点が光ディスク上でオフトラック状態の場合、(c)は焦点が光ディスク上でオフトラック状態の場合である。

30 【図7】従来の横出射型半導体集積受発光装置を用いた光ピックアップ装置の構成図を示す。

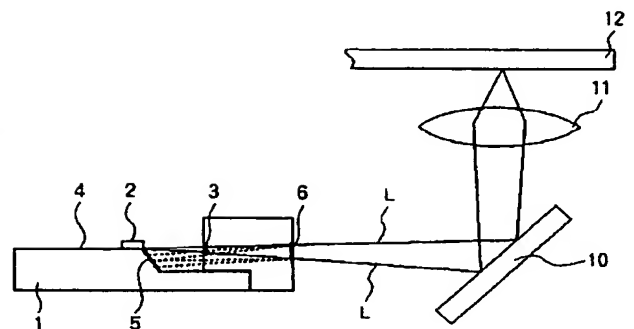
【符号の説明】

1…シリコン基板(PDIC)、2…半導体発光素子(レーザーダイオード)、3…グレーティング、4…レーザーパワーコントロール用受光素子、5…受光素子、6…ホログラム、7…PDIC傾斜面(段差面)、8…PDIC第1面(上段面)、9…PDIC第2面(下段面)、10…反射ミラー、11…対物レンズ、12…光ディスク、13…PINダイオード、14…ビームスプリッター、15…反射膜、16…ビームスプリッター面。

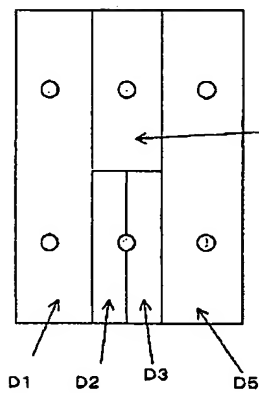
【図1】



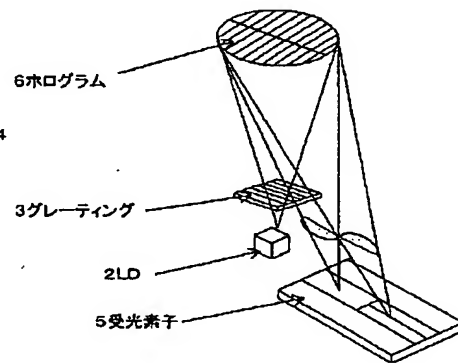
【図2】



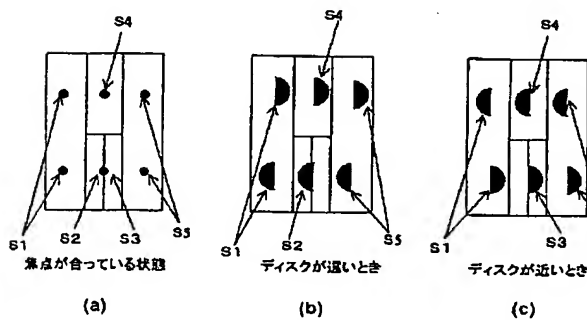
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

